где $E_n(\varphi)_Y$ - наилучшее приближение функции $\varphi \in Y$ алгебраическими многочленами степени не выше n в пространстве Y.

Следствие. *В условиях теоремы метод осциллирующих функций является оптимальным по порядку* [1] *среди всевозможных прямых методов решения задачи* (1) – (2), *позволяющих построить приближенное решение в виде многочлена* (3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Габдулхаев Б. Г. *Оптимальные аппроксимации решений линейных задач.* Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1980. - 232 с.

Ю. Б. Ермолаев (Казань)

О ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ЛИЕВЫХ СЛОВ В КЛАССИЧЕСКИХ АЛГЕБРАХ ЛИ

Пусть R — (приведенная) корневая система ранга r, $\Pi = \{\alpha_1, ..., \alpha_r\}$ — ее некоторая подсистема простых корней и $R = R^+ \cup R^-$ — разбиение R на отрицательную и положительную части относительно Π (см. [1]). Алгебру Ли L^+ над произвольным полем K назовем *алгеброй типа* R^+, если она имеет разложение

$$L = \bigoplus_{\alpha \in R^+} L_\alpha,$$

удовлетворяющее условиям:

1) $\dim L_\alpha \geq 1 \quad \forall \alpha \in R^+$.

2) $[L_\alpha, L_\beta] \subseteq L_{\alpha+\beta} \quad \forall \alpha, \beta \in R^+ \quad ([L_\alpha, L_\beta] = 0$, если $\alpha + \beta \notin R)$.

3) $\dim L_i = 1$ и L порождена подпространством $\oplus_{i=1}^r L_i$, где $L_i = L_{\alpha_i}$, $i = 1, ..., r$.

Аналогично, используя R^-, определяем алгебру Ли L^- типа R^- над K. Последовательность $a = (i_1, i_2, ..., i_m)$, $1 \leq i_s \leq r$, назовем *правильным путем*, если $\alpha_{i_1} + \cdots + \alpha_{i_s} \in R$ для всякого $s = 1, ..., m$. Индекс i_t в a назовем особым, если $(\alpha_{i_1} + \cdots + \alpha_{i_{t-1}} | \alpha_{i_t}) = 0$.

Теорема 1. *Пусть R — неприводимая корневая система ранга r, L^+ — алгебра Ли типа R^+ над произвольным полем K и $f_1, \ldots, f_r$ — ее образующие элементы ($L_i = Kf_i$). Тогда для любых двух правильных путей $a = (i_1, i_2, \ldots, i_m)$ и $b = (j_1, j_2, \ldots, j_m)$, определяющих один корень (т.е. таких, что $\alpha_{i_1} + \cdots + \alpha_{i_m} = \alpha_{j_1} + \cdots + \alpha_{j_m}$), в L имеет место равенство*

$$2^{-u(a)} f_a = (-1)^{d(i_1, j_1)} 2^{-u(b)} f_b,$$

где $f_a = [\ldots[[f_{i_1}, f_{i_2}], f_{i_3}], \ldots, f_{i_m}]$, $u(a)$ — число особых индексов в a (аналогично определены f_b и $u(b)$), а $d(i_1, j_1)$ — расстояние между простыми корнями α_{i_1} и α_{j_1} в схеме Дынкина системы R. В частности, для всех $\alpha \in R^+$ имеем $\dim L_\alpha = 1$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурбаки Н. *Группы и алгебры Ли. Гл.* VI (*Системы корней*). – М.: Мир, 1972.

М. И. Закиев, И. П. Семенов (Казань)

ПРОЕКЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОДНОГО КЛАССА ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

В ряде прикладных задач встречается периодическая краевая задача

$$Kx \equiv x'(s) + a(s)\,x(s) + V(x; s) = y(s), \quad x(0) = x(2\pi), \qquad (1)$$

где $a(s) \in C_{2\pi}$ и $y(s) \in L_2(0, 2\pi)$ — известные 2π-периодические функции, V — вполне непрерывный или малый по норме интегро-дифференциальный оператор.

Поскольку задача (1), как правило, точно не решается, то, следуя книге [1], предлагаем общий проекционный метод ее решения. Согласно этому методу приближенное решение ищется в виде полинома

$$x_n(s) = \sum_{k=-n}^{n} \alpha_k\, e^{iks}, \quad \alpha_k \in \mathbb{C},\ n + 1 \in N, \qquad (2)$$